

④日本国特許庁 (JP)

⑤特許出願公開

⑥公開特許公報 (A)

昭64-9455

⑦Int.Cl.*
G 03 C 7/32
7/26

識別記号

序内整理番号

Z-7916-2H
6906-2H

⑧公開 昭和64年(1989)1月12日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全43頁)

⑨発明の名称 ハロゲン化銀カラー写真材料およびその処理方法

⑩特 願 昭62-164619

⑪出 願 昭62(1987)7月1日

⑫発明者 塚 上 恵 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内

⑬発明者 市 岸 雄 司 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内

⑭発明者 西 川 俊 広 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フィルム株式会社内

⑮出願人 富士写真フィルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地

⑯代理人 弁理士 鈴江 武彦 外3名
最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称

ハロゲン化銀カラー写真材料およびその処理方法

2. 特許請求の範囲

1) 支持体上にそれぞれ1層以上の、青感性・緑感性・赤感性のハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀カラー写真材料において、これらすべてのハロゲン化銀乳剤層中に含まれるハロゲン化銀乳剤の平均灰化銀含有率が2モル%以下であり、かつこれらのハロゲン化銀乳剤層もしくは非感光性層の少なくとも1層に下記一般式(1)で表される写真用化合物を含有することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真材料。

一般式(1)

$$A = [(L_1)^v - B_1] + [(L_2)^w - B_2]$$

(式中、Aは現像時に存在する現像主葉の酸化生成物との反応により $(L_1)^v - B_1$ と $(L_2)^w - B_2$ を開裂する基を表し、v、w及びBは各々0又は1を表し、L₁及L₂は各々タイミング基を表

し、B₁及びB₂は、現像時に難能することにより現像時に存在する現像主葉の酸化生成物を還元することが可能な酸化還元シラウル残基を表す。)

2) 写真惑成が13025以上であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のハロゲン化銀カラー写真材料。

3) 現像、脱銀、水洗および/又は安定化工程からなる処理において処理時間の合計が1~9分であることを特徴とするハロゲン化銀カラー写真材料の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(従来の技術)

ハロゲン化銀カラー感光材料が開発されて以来、より高い感度とより優れた画質また迅速簡易なカラー現像処理への改良が行われて来た。露光材料の一様としてインスタンクト写真があり、高感度と迅速簡易現像処理に隣し1つの分野を形成している。しかし、フォーマットが固定されていて、同時多枚撮影アリントには不向きであり、画質や価格などについてなお改良の余地がある。夢透型カラ

特開昭64-9455(2)

一印画紙は、優れた画質を2浴または3浴の現像処理により与えるのに標準的には3分40秒、またカラー複数印画紙でもミニラボ処理で約10分の所要時間に到達した。また普通型カラーネガが感光材料は退活銀乳剤を採用したミニラボ連続処理でも38セで1分30秒を要する。カラーネガノボジシスムは、優れた画質のプリントが射程の枚数、充分に割高なコストで得られるため、迅速、簡易連続カラー現像処理への改良が望まれている。

このためにとくにカラーネガ感光材料の色再現性、イメージシャープネス、粒状などの優れた画質と高い感度を兼ね、かつ迅速簡易なカラー現像処理方法の開発が必要である。

高い画質を得るために市販されているカラーネガ感光材料のすべてに画質向上のためDIRカプラーが用いられている。

DIRカプラーを除去すればカラー現像時間等ある程度退化することは可能であるが、大幅な短縮は不可能であり、又画質の劣化が著しい。

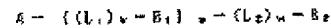
従って、本発明の目的は第一に粒状性、鮮銳度が良好でかつ従来到達し得なかった程度に迅速現像可能な撮影用カラー写真材料及び現像処理方法を提供することにある。第二に粒状性、鮮銳度が良好でかつ階調変動の少ない撮影用カラー写真材料を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは経験研究の結果、

1) 支持体上にそれぞれ1層以上の、青感性、緑感性、赤感性のハロゲン化銀乳剤層を有するハロゲン化銀カラー写真材料において、これらすべてのハロゲン化銀乳剤層中に含まれるハロゲン化銀乳剤の平均汎化銀含有率がミセル%以下であり、かつこれらのハロゲン化銀乳剤層もしくは非感光性層の少なくとも1層に下記一般式(1)で表される写真用カプラーを含有することを特徴とするハロゲン化銀カラー写真材料。

一般式(1)



(式中、Aは現像時に存在する現像主葉の酸化生

一方カラー撮影材料においては、高い感度を与え、カブリを抑制し、高い画質を維持するために汎化銀を3モル%以上含有するハロゲン化銀乳剤を用いるのが一般的である。汎化銀を大幅に減らすかあるいは除去して退化することは大幅な画質低下をまぬくのが実情であった。

DIRカプラー以外に画質を改善しうるカプラーとして発色現像主葉の酸化生成物を保護する化合物をカプラーのカップリング位より放出することができる化合物がある。これらの化合物は公知であり、特開昭52-28318号、同57-111537号、同57-138636号、同61-53643号、同61-84646号、同61-102646号、同61-102647号等に記載がある。

しかしながら、これら公知技術には乳剤の一般的記載はあるものの、いずれも平均汎化銀含有率が3モル%以上の汎化銀乳剤との組み合せであり、従来到達し得なかった程度に迅速処理可能でかつ粒状性、鮮銳度が良好な技術は開発されていなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

成物との反応により $(L_1)_v - B_1 \cdots - (L_2)_w - B_2$ を開裂する基を表し、 v 及び w は各々又は1を表し、 L_1 及び L_2 は各々タイミング基を表し、 B_1 及び B_2 は、現像時に離脱することにより現像時に存在する現像主葉の酸化生成物を還元することが可能な酸化還元しうる残基を表す。)によって達成された。

本発明の組み合せによって、粒状性・鮮銳度がDIRカプラーを使用したレベルにまで達し、かつ現像工程の迅速化が達成されることが見出されたのは、結果技術からは予測しえないことであつた。

以下、本発明について詳細に説明する。

(1) 一般式(1)で示される化合物

一般式(1)においてAは現像主葉の酸化生成物との反応により $(L_1)_v - B_1 \cdots - (L_2)_w - B_2$ を開裂する基を表す。

一般式(1)においてAはさらに詳しくは発色現像用カプラー残基または現像時に開裂することにより、現像時に存在する現像主葉の酸化生成物

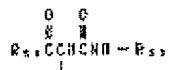
特開昭64-9455 (3)

を還元することが可能な酸化還元しうる残基を表わす。

Aがカブラー残基を表わすとき公知のものが利用できる。例えばイエローカブラー残基（例えば硝酸ケトメチレン型）、マゼンカブラー残基（5-ビラゾロン型、ピラゾリミダゾール型、ピラゾロトリアゾール型など）、シアンカブラー残基（フェノール型、ナフトール型など）、および無色カブラー残基（イングノン型、アセトフェノン型など）が挙げられる。また、米国特許第4,315,070号、同4,183,752号、同3,951,859号または同4,571,223号に記載のヘテロ環型のカブラー残基であってもよい。

一般式(1)においてAがカブラー残基を表わすときAの好ましい例は下記一般式(Cp-1)、(Cp-2)、(Cp-3)、(Cp-4)、(Cp-5)、(Cp-6)、(Cp-7)、(Cp-8)または(Cp-9)で表わされる。これらのカブラーはカップリング速度が大きく好ましい。

一般式(Cp-1)



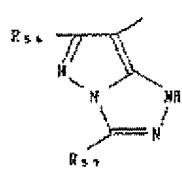
一般式(Cp-2)



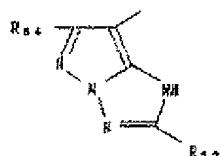
一般式(Cp-3)



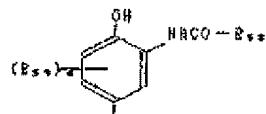
一般式(Cp-4)



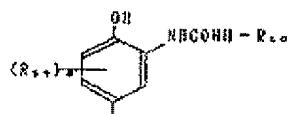
一般式(Cp-5)



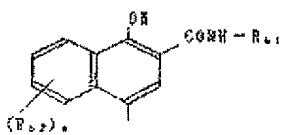
一般式(Cp-6)



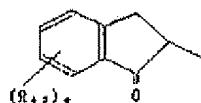
一般式(Cp-7)



一般式(Cp-8)



一般式(Cp-9)



上式においてカップリング位より派生している自由結合手は、カップリング副基の結合位置を表わす。

上式においてAが耐候性の单官能カブラーのとき、R₅₁、R₅₂、R₅₃、R₅₄、R₅₅、R₅₆、R₅₇、R₅₈、R₅₉、R₆₀またはR₆₁が耐候性を有する場合、それは炭素数の総数がないし40、好ましくは10ないし30になるよう選択される。Aはビス型、テロマー型またはポリマー型のカブラーとなつてもよく、上記の置換基R₅₁～R₆₁のいずれかが二価基を表わしたり、ビニル基などから形成されるポリマー生鎖への結合基となる。この場合には炭素数の範囲は規定外であってもよい。

以下にR₅₁～R₆₁、dおよびeについて詳しく

特開昭64-9455(4)

説明する。以下で R_{41} は脂肪族基、芳香族基または複素環基を表わし、 R_{42} は芳香族基または複素環基を表わし、 R_{43} 、 R_{44} および R_{45} は水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基を表わす。

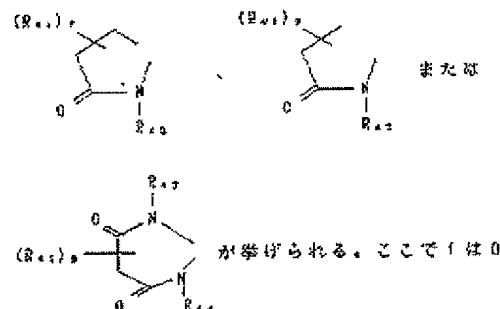
R_{41} は R_{42} と同じ意味を表わす。 R_{43} および R_{44} は各々 R_{42} と同じ意味を表わす。 R_{45} は R_{41} と同じ意味の基、 $R_{41}CON(R_{42})$ ～、 $R_{41}(R_{42})S$ ～、 $R_{41}SO_2H(R_{42})$ ～、 $R_{41}S$ ～、 $R_{41}O$ ～、 $R_{41}(R_{42})NCO(R_{42})$ ～、 $R_{41}OCO(R_{42})$ ～、 $R_{41}(R_{42})NCO$ ～または $N=C$ ～を表わす。 R_{43} は R_{41} と同じ意味を表わす。 R_{44} および R_{45} は各々 R_{42} 基と同じ意味の基、 $R_{42}S$ ～、 $R_{42}O$ ～、 $R_{42}CON(R_{42})$ ～、 $R_{42}(R_{42})N$ ～、 $R_{42}(R_{42})NCON(R_{42})$ ～または $R_{42}N(R_{42})$ ～を表わす。 R_{45} は R_{41} と同じ意味の基を表わす。 R_{42} は R_{41} と同じ意味の基。 $R_{41}CON(R_{42})$ ～、 $R_{41}OCO(R_{42})$ ～、 $R_{41}SO_2N(R_{42})$ ～、 $R_{42}(R_{42})NCON(R_{42})$ ～、 $R_{42}(R_{42})NSO_2N(R_{42})$ ～、 $R_{42}O$ ～、 $R_{42}S$ ～、ハロゲン原子または $R_{41}(R_{42})N$ ～を表わす。 d はりないし δ を表わす。 d が複数のとき複数個の R_{41} は同じ置換基または異なる置換基を表わす。

$R_{41}CON(R_{42})$ ～～ $R_{42}(R_{42})NCO$ ～、 $R_{41}SO_2N(R_{42})$ ～、 $R_{42}(R_{42})NSO_2$ ～、 $R_{41}SO_2$ ～、 $R_{41}OCO$ ～、 $R_{41}OSO_2$ ～、ハロゲン原子、エトロ基、シアノ基または $R_{41}CO$ ～を表わす。 e はりないし δ の整数を表わす。複数個の R_{42} または R_{43} があるとき各々同じものまたは異なるものを表わす。

上記において脂肪族基とは炭素数1～32、好ましくは1～22の飽和または不飽和、環状または環状、直鎖または分岐、環換または無環換の脂肪族炭化水素基であり、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基を含む。アルキル基の代表的な例としては、メチル、エチル、プロピル、イソブロピル、ブチル、(1)-ブチル、(2)-ブチル、(1)-アミル、ヘキシル、シクロヘキシル、2-エチルヘキシル、オクチル、1,1,3,3-テトラメチルブチル、デシル、ドデシル、ヘキサデシル、またはオクタデシルが挙げられる。

芳香族基とは炭素数6～20、好ましくは置換もしくは無置換のフェニル基、または置換もしくは無置換のチフチル基である。

基を表わす。またそれぞれの R_{44} が2個基となつて連結し、環状構造を形成してもよい。環状構造を形成するための2個基の例としては



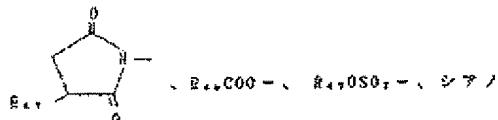
が挙げられる。ここで「は」は0ないし4の整数、「δ」は0ないし2の整数、を各々表わす。 R_{43} は R_{41} と同じ意味の基を表わす。 R_{44} は R_{41} と同じ意味の基を表わす。 R_{45} は R_{41} と同じ意味の基、 $R_{41}CONH$ ～、 $R_{41}CCONH$ ～、 $R_{41}SO_2NH$ ～、 $R_{41}(R_{42})NCOH(R_{42})$ ～、 $R_{41}(R_{42})NHSO_2K(R_{42})$ ～、 $R_{41}O$ ～、 $R_{41}S$ ～、ハロゲン原子または $R_{41}(R_{42})N$ ～を表わす。 R_{42} は R_{41} と同じ意味の基。

複素環基とは炭素数1～20、好ましくは1～7の、複素原子として窒素原子、酸素原子もしくはイオウ原子から選択される、好ましくは3員ないし7員環の置換もしくは無置換の複素環基である。複素環基の代表的な例としては2-ビリジル、4-ビリジル、2-チエニル、2-フリル、2-イミダゾリル、ピラジニル、2-ピリミジニル、1-メチダゾリル、2-インドリル、フタルイミド、1,3,4-チアジアゾール-2-イル、ベンゾオキサゾール-2-イル、2-キノリル、2,4-ジオキソ-1,6-イミダゾリジン-5-イル、2,4-ジオキソ-1,3-イミダゾリジン-3-イル、スクシンイミド、フタルイミド、1,2,4-トリアゾール-2-イルまたは1-ピラゾリルが挙げられる。

前記脂肪族炭化水素基、芳香族基および複素環基が置換基を有するとき代表的な置換基としては、ハロゲン原子、 $R_{41}O$ ～、 $R_{41}S$ ～、 $R_{41}CON(R_{42})$ ～、 $R_{41}(R_{42})NCO$ ～、 $R_{41}OCO(R_{42})$ ～、 $R_{41}SO_2N(R_{42})$ ～、 $R_{41}SO_2$ ～、 $R_{41}S$ ～、 $R_{41}O$ ～、

特開昭64-9455(5)

$R_{41}(R_{42})NCOR_{43}$ 、 R_{44} と同じ意味の基。



基またはニトロ基が挙げられる。ここで R_{41} は脂肪族基、芳香族基、または複素環基を表わし、 R_{42} 、 R_{43} および R_{44} は各々脂肪族基、芳香族基、複素環基または水素原子を表わす。脂肪族基、芳香族基または複素環基の意味は前に定義したのと同じ意味である。

次に $R_{45} \sim R_{48}$ 、 α および β の好ましい範囲について説明する。

R_{45} は脂肪族基または芳香族基が好ましい。 R_{46} 、 R_{47} および R_{48} は芳香族基が好ましい。 R_{45} は $R_{41}COOH$ 、または $R_{41}H(R_{42})$ が好ましい。 R_{46} および R_{47} は脂肪族基、 $R_{48}O-$ 、または $R_{48}S-$ が好ましい。 R_{45} は脂肪族基または芳香族基が好ましい。一般式(Cp-6)において R_{45} は塩素原子、脂肪族基または $R_{41}COOH$ が好まし

い。 α は1または2が好ましい。 R_{46} は芳香族基が好ましい、一般式(Cp-7)において R_{46} は $R_{41}CONH-$ が好ましい。一般式(Cp-7)において α は1が好ましい。 R_{46} は脂肪族基または芳香族基が好ましい。一般式(Cp-8)において α は0または1が好ましい。 R_{46} としては $R_{41}OCOR$ 、 $R_{41}COMe$ 、または $R_{41}SO_2NH-$ が好ましくこれらの置換位置はナフトール環の5位が好ましい。 R_{46} としては $R_{41}COOH$ 、 $R_{41}SO_2NH$ 、 $R_{41}N(R_{42})SO_2-$ 、 $R_{41}SO_2-$ 、 $R_{41}H(R_{42})CO-$ 、ニトロ基またはシアノ基が好ましい。

次に $R_{49} \sim R_{52}$ の代表的な例について説明する。

R_{49} としては(1)-ブチル、4-メトキシフェニル、フェニル、3-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)フェニル、4-オクタデシルオキシフェニルまたはメチルが挙げられる。 R_{50} および R_{51} としては2-クロロ-3-アセチルオキシカルボニルフェニル、2-クロロ-5-(1-エトキシカルボニルエトキシカルボニル)フェニル、2-セリジル、2-クロロ-5-オクチルオキシカルボニルフェニル、2,4-ジクロロフェニル、2-クロロ-5-(1-ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル)フェニル、2-クロロフェニルまたは2-エトキシフェニルが挙げられる。 R_{52} としては3-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)ベンズアミド、3-(4-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)ベンズアミド、2-クロロ-5-テトラデカソミドアミドアミニノ、5-(2,4-ジヒドロキルフェノキシアセトアミド)ベンズアミド、2-クロロ-5-ドデセニルスクシニミドアミニノ、2-クロロ-5-(2-(3-ヒドロキシ-4-ヒドロキ

クロロ-5-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)フェニル、2-クロロ-5-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)フェニル、2-メトキシフェニル、2-メトキシ-5-テトラデシルオキシカルボニルフェニル、2-クロロ-5-(1-エトキシカルボニルエトキシカルボニル)フェニル、2-セリジル、2-クロロ-5-オクチルオキシカルボニルフェニル、2,4-ジクロロフェニル、2-クロロ-5-(1-ドデシルオキシカルボニルエトキシカルボニル)フェニル、2-クロロフェニルまたは2-エトキシフェニルが挙げられる。 R_{53} としては3-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)ベンズアミド、3-(4-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)ベンズアミド、2-クロロ-5-テトラデカソミドアミドアミニノ、5-(2,4-ジヒドロキルフェノキシアセトアミド)ベンズアミド、2-クロロ-5-ドデセニルスクシニミドアミニノ、2-クロロ-5-(2-(3-ヒドロキシ-4-ヒドロキ

シフェノキシ)テトラデカソミド)アミニノ、2,2-ジメチルプロパンイミド、2-(3-ペンタデシルフェノキシ)ブタンアミド、ビロリジンまたはN,N-ジブチルアミノが挙げられる。 R_{54} としては、2,4,6-トリクロロフェニル、2-クロロフェニル、2,5-ジクロロフェニル、2,3-ジクロロフェニル、2,6-ジクロロ-4-メトキシフェニル、4-(2-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)ブタンアミド)フェニルまたは2,6-ジクロロ-4-メタンスルホニルフェニルが好ましい例である。 R_{55} としてはメチル、エチル、イソプロピル、メトキシ、エトキシ、メチルオキシ、エチルオキシ、3-フェニルウレイド、3-グリカルウレイド、または3-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)プロピルが挙げられる。 R_{56} としては3-(2,4-ジヒドロキルフェノキシ)プロピル、3-(4-(2-(4-ヒドロキシフェニルスルホニル)フェノキシ)テトラデカソミド)フェニルプロピル、メトキシ、エトキシ、メチルオキシ、エチルオキシ、メチル、3-メチル-2-

特開昭64-9455(6)

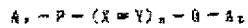
(2-オクチルオキシ-5-(2-オクチルオキシ-1-((1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニルスルホンアミド)エチル、3-(4-(4-エトデシルオキシフェニルスルホンアミド)フェニル)プロピル、1,1-ジメチル-2-(2-オクチルオキシ-5-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェニルスルホンアミド)エチル、またはドデシルチオが挙げられる。R₁₄としては2-クロロフェニル、ベンタフルオロフェニル、ヘptaフルオロプロピル、1-(2,4-ジメチルフェノキシ)プロピル、3-(2,4-ジメチルフェノキシ)プロピル、2,4-ジメチルアミルメチル、またはフリルが挙げられる。R₁₅としては還素原子、メチル、エチル、クロビル、ブチル、イソプロピル、2-(2,4-ジメチルフェノキシ)ブタンアミド、2-(2,4-ジメチルフェノキシ)ヘキサンアミド、2-(2,4-ジメチルオクチルフェノキシ)オクタンアミド、2-(2-クロロフェノキシ)テトラデカソルアミド、2,2-ジメチルアロババンアミド、2-

14-(4-ヒドロオキシフェニルスルホニル)フェノキシ)テトラデカソルアミド、または2-(2-エトキシ-4-アミルフェノキシアセトアミド)フェノキシ)ブタンアミドが挙げられる。R₁₆としては4-シアノフェニル、2-シアノフェニル、イープチルスルホニルフェニル、イープロピルスルホニルフェニル、4-エトキシカルボニルフェニル、4-メチルジエチルスルファモイルフェニル、3,4-ジクロロフェニルまたは3-メトキシカルボニルフェニルが挙げられる。R₁₇としてはドデシル、ヘキサデシル、シクロヘキシル、ブチル、3-(2,4-ジメチルフェノキシ)プロピル、4-(2,4-ジメチルフェノキシ)ブチル、3-エトデシルオキシプロピル、2-テトラデシルオキシフェニル、イープチル、2-(2-ヘキシルデシルオキシ)フェニル、2-メトキシ-5-エトデシルオキシカルボニルフェニル、3-ブトキシフェニルまたは1-ナフチルが挙げられる。R₁₈としてはイソブチルオキシカルボニルアミノ、エトキシカルボニルアミノ、フェニルスル

ホニルアミノ、メタンスルホンアミド、ブタンスルホンアミド、メタメチルベンゼンスルホンアミド、ベンズアミド、トリアルオロアセトアミド、3-フェニルウレイド、ブトキシカルボニルアミノ、またはアセトアミドが挙げられる。R₁₉としては2,4-ジメチルフェノキシアセトアミド、2-(2,4-ジメチルフェノキシ)ブタンアミド、N-メチル-N-オクタデシルスルファモイル、R₂₀-ジオクチルスルファモイル、オデシルオキシカルボニル、塩素原子、フッ素原子、ニトロ、シアノ、N-3-(2,4-ジメチルフェノキシ)プロピルスルファモイル、メタンスルホニルまたはヘキサデシルスルホニルが挙げられる。

一般式(I)において人が酸化還元しする残基を表わすとき、一般式(I)は詳しくはKendall-Pela式(II)で表わされるものである。

(II)



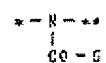
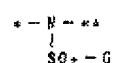
式中、PおよびQはそれぞれ独立に酸素原子を

または置換もしくは無置換のイミノ基を表わし、XのYおよびYの少なくとも1個は- $(Cl)_x - Br_1 + - (I_2)_y - R_1$ を置換基として有するメチソ基を表わし、その他のXおよびYは置換もしくは無置換のメチソ基または還素原子を表わし、nは1ないし3の整数を表わし（n個のX、n個のYは同じものもしくは異なるものを表わす）、A₁およびA₂はおのおの水素原子またはアルカリにより除法されうる基を表わす。ここでP、X、Y、Q、A₁およびA₂のいづれか2つの置換基が2新基となって連結し環状構造を形成する場合も包含される。例えば(X=Y)_nがベンゼン環、ビリジン環などを形成する場合である。

PおよびQが置換または無置換のイミノ基を表わすとき、詳ましいのはスルホニル基またはアシル基で置換されたイミノ基であるときである。

このときPおよびQは下記のように表わされる。

一般式(N=1) 一般式(N=2)



特開昭64-9455 (7)

ここに *印は A₁ または A₂ と結合する位置を表わし、**印は -(X-Y)- の自由結合点の一方と結合する位置を表わす。

式中、O で表わされる基は炭素数 1 ~ 3 2、好ましくは 1 ~ 2 2 の直鎖または分岐、鎖状または環状、飽和または不飽和、置換または無置換の脂肪族炭化水素基（例えばメチル、エチル、ベンジル、フェノキシプロピル、イソブロピル）、炭素数 6 ~ 1 0 の置換または無置換の芳香族基（例えばフェニル、4-メチルフェニル、4-ナフチル、4-ドデシルオキシフェニル）、またはヘテロ原子として窒素原子、イオウ原子もしくは酸素原子より選ばれるものないして質環の複素環基（例えば 2-ピリジル、1-フェニル-4-イミダゾリル、2-アリル、ベンゾチエニル基）が好ましい基である。

一般式 (II) において P および Q は好ましくはそれ各自立に酸素原子または一般式 (N-1) で表わされる基である。

A₁ および A₂ がアルカリにより除去されうる

基（以下、プレカーサー基という）を表わすとき、好ましい基は例えばアンル、アルコキシカルボニル、アリールオキシカルボニル、カルバモイル、イミドイル、オキサツリル、スルホニルの加水分解されうる基、米国特許第4,009,029 号に記載の並マイケル反応を利用した型のプレカーサー基、米国特許第4,310,618 号に記載の環開裂反応の後発生したアニオンを分子内求核として利用する型のプレカーサー基、米西特許第3,674,478 号、同3,932,480 号もしくは同3,993,661 号に記載のアニオンが供役系を介して電子移動しそれにより環裂反応を起こさせるプレカーサー基、米国特許第4,335,200 号に記載の環開裂後反応したアニオンの電子移動により開裂反応を起こさせるプレカーサー基または米国特許第4,363,865 号、同4,410,618 号に記載のイミドメチル基を利用したプレカーサー基が挙げられる。

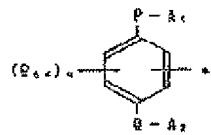
一般式 (II) において好ましいのは P が酸素原子を表わし、A₂ が水素原子を表わすときである。

一般式 (III) においてさらに好ましくは、X およ

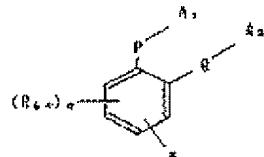
び Y が、置換基として - (L₁)_n-B₁ 、- (L₂)_m-B₂ を有するメチン基である場合を除いて他の X および Y が置換もしくは無置換のメチン基であるときである。

一般式 (II) で表わされる基のなかで特に好ましいものは下記一般式 (III) または (IV) で表わされる。

一般式 (III)



一般式 (IV)

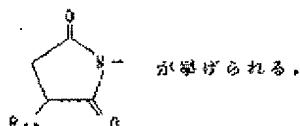


式中、*印は - (L₁)_n-B₁ 、- (L₂)_m-B₂ の積

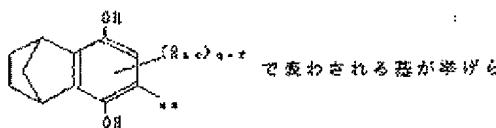
合する位置を表わし、P、Q、A₁ および A₂ は一般式 (II) において説明したのと同じ意味を表わし、R_{1,2} は置換基を表わし、q は 0、1 ないし 3 の整数を表わす。q が 2 以上のとき 2 つ以上の R_{1,2} は同じでも異なるいててもよく、また 2 つの R_{1,2} が隣接する炭素上の置換基であるときにはそれぞれ 2 個基となって連結し環状構造を表わす場合も包含する。そのときはベンゼン縮合基となり例えばナフタレン類、ベンゾフルボルネン類、クロマント類、インドール類、ベンゾチオフェン類、キノリン類、ベンゾフラン類、2,3-ジヒドロベンゾフラン類、インダン類、またはインデン類の環構造となり、これらはさらに 1 個以上の置換基を有してもよい。これらの縮合環に置換基を有するときの好ましい置換基の例、および R_{1,2} が結合度を形成していないときの R_{1,2} の好ましい例は以下に挙げるものである。すなわち、R_{1,2} はハロゲン原子、R_{1,2}O-、R_{1,2}S-、R_{1,2}(R_{3,4})HSO₃-、R_{1,2}COO-、R_{1,2}SO₃-、R_{1,2}SO₃N(R_{4,5})-、R_{1,2}CO-

特開昭64-9455 (B)

$R_{41}COO^-$ 、 $R_{41}SO^-$ 、 $R_{41}(R_{42})NCOR_{43}$ 、
シアノ、 $R_{41}OCO(R_{42})$ 、 $R_{41}OSO_2^-$ 、
 $R_{41}(R_{42})N^-$ 、 $R_{41}(R_{42})HSO_3^-$ 、または



ここで R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} および R_{44} は前に説明したのと同じ意味である。 R_{41} の代表的な例としては以下の例が挙げられる。すなわち、メチル、エチル、シーブチル、メトキシン、メチルチオ、ドデシルチオ、3-(2,4-ジ-ジエチルアミルフェノキシ)プロピルチオ、N-3-(2,4-ジエチルアミルフェノキシ)プロピルカルバモイル、N-メチル-N-オクタデシルカルバモイル、メトキシカルボニル、デシルオキシカルボニル、プロピルカルバモイル、ヒドロキシルまたは N,N-ジオクチカルバモイルが挙げられる。2つの R_{41} が環構造を形成する例としては



一般式 (I) および (II) において、P および Q は好ましくは酸素原子を表わす。

一般式 (III) および (IV) において A₁ および A₂ は好ましくは水素原子を表わす。

一般式 (I) において、S、T、U および V は、各々 0 又は 1 を表わす。

一般式 (I) において特ましいのは、A が発色現象用カプラー残基を表わさない場合である。

一般式 (I) において、L₁ および L₂ は、各々 タイミング基を表わす。

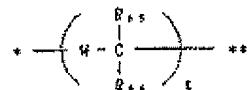
一般式 (I) において S₁ および S₂ で表わされる基は本発明においては用いても用いなくてもよい。用いない方が特ましいが、目的に応じて適宜選択される。L₁ および L₂ で表わされる基を

用いるときには以下の公知の連絡基などが挙げられる。

(I) ヘキアセタールの開裂反応を利用する基

例えば米国特許第4,146,396号、特開昭60-249146号および同60-249149号に記載があり下記一般式で表わされる基である。ここに * 印は一般式 (I) において左側に結合する位置を表わし、** 印は一般式 (I) において右側に結合する位置を表わす。

一般式 (T-1)

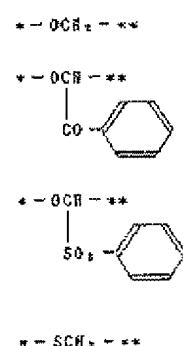


式中、W は酸素原子、イオウ原子または $-N-R_{45}$

基を表わし、 R_{41} および R_{42} は水素原子または置換基を表わし、 R_{43} は置換基を表わし、t は 1 または 2 を表わす。t が 2 のとき、2つの $-R-C-$

または R_{44} が 1 のとき、2つの $-R-C-$

は同じものもしくは異なるものを表わす。 R_{41} および R_{42} が置換基を表わすときおよび R_{43} の代表的な例は各々 $R_{46}-$ 、 $R_{47}CO-$ 、 $R_{48}SO_2-$ 、 $R_{49}(R_{50})NCO-$ または $R_{49}(R_{50})HSO_3-$ が挙げられる。ここで R_{41} は前に説明した R_{41} と同じ意味の基であり、 R_{42} は R_{41} と同じ意味の基である。 R_{43} および R_{44} の各々は 2 個を表わし、連結し、環状構造を形成する場合も含まれる。一般式 (T-1) で表わされる基の具体的例としては以下のようない基が挙げられる。



特開昭64-9455 (9)

② 分子内求核還元反応を利用して開裂反応を起こさせる基

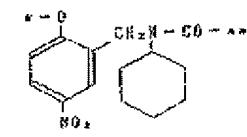
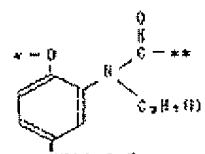
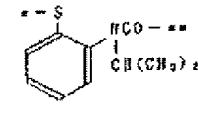
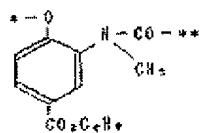
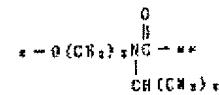
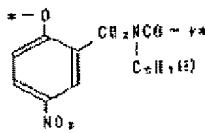
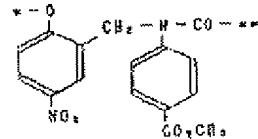
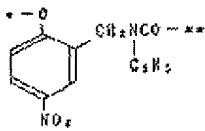
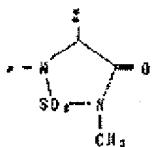
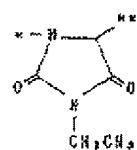
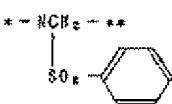
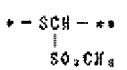
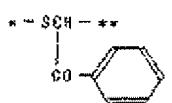
例えば米国特許第4,248,962号に記載のあるタイミング基が挙げられる。下記一般式で表わすことができる。

一般式 (T = 2)



式中、*印は一般式 (1) において左側に結合する位置を表わし、**印は一般式 (1) において右側に結合する位置を表わし、Raは求核基を表わし、酸素原子またはイオウ原子が求核種の例であり、Bは求電子基を表わし、Raより求核欲望を受けて**印との結合を開裂できる基であり、LinkはRaとBとが分子内求核還元反応することができるよう立体的に関係づける連結基を表わす。

一般式 (T = 2) で表わされる基の具体例としては例えは以下のものがある。



特開昭64-9455 (10)

③ 共沸系に沿った電子移動反応を利用して開裂

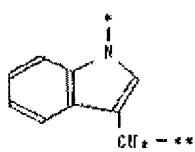
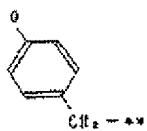
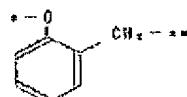
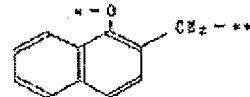
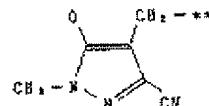
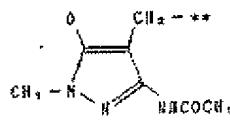
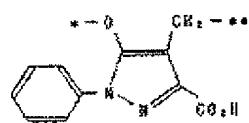
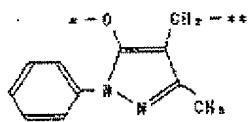
反応を起させる基

例えば米国特許第4,409,323号または同
4,421,846号に記載があり下記一般式で表わされ
る基である。

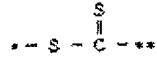
一般式 (T = 3)



式中、*印、**印、W、 R_{25} 、 R_{24} およびT
は(T = 1)について説明したのと同じ意味を表
わす。具体的には以下のようないろいろな基が挙げられる。



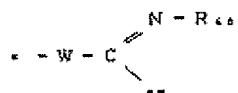
一般式 (T = 5)



④ イミノケタノールの開裂反応を利用する基

例えば米国特許第4,545,973号に記載のある連
続基であり、以下の一般式で表わされる基である。

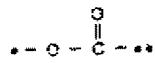
一般式 (T = 6)



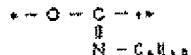
⑤ エステルの加水分解による開裂反応を利用する基

例えば西独公開特許第2,626,815号に記載のあ
る連続基であり以下の基が挙げられる。式中*印
および**印は一般式 (T = 1) について説明し
たのと同じ意味である。

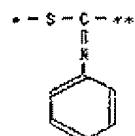
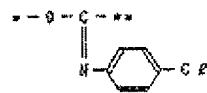
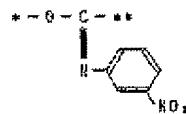
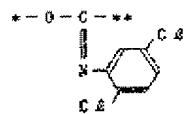
一般式 (T = 4)



式中、*印、**印およびWは一般式 (T = 1)
において説明したのと同じ意味であり、 R_{26} は
 R_{24} と同じ意味を表わす。一般式 (T = 6) で表
わされる基の具体的例としては以下の基が挙げら
れる。



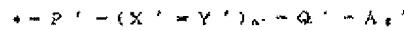
特開昭64-9455 (11)



一般式 (I) において B_1 および B_2 は各々現像時に開裂することにより、現像時に存在する現像主葉の酸化生成物を還元することが可能な酸化

還元しうる基を表わし、好ましくは下記一般式 (V) で表わされる基である。

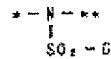
一般式 (V)



式中、*印は一般式 (I) において左側に結合する位置を表わし、 A'_n 、 P' 、 Q' および n' は一般式 (I) において説明した A_n 、 P 、 Q 、および n をそれぞれ同じ意味を表わし、上記一般式 (V) で示される基が B_1 を表わすときには n' 個の X' および n' 個の Y' の少なくとも 1 個は $(L_2)_n - B_2$ を置換基として有するメチル基を表わし、その他の X' および Y' は置換または無置換のメチル基または窒素原子を表わす。ここで A'_n 、 P' 、 Q' 、 X' および Y' のいずれか 2 つの置換基が 2 個基となって環状構造を形成する場合も包含される。そのような構造は例えばベンゼン環またはピリジン環である。

一般式 (V) において P' は好ましくは酸素原子を表わし、 Q' は好ましくは酸素原子または下記で説かれるものである。ここに *印は $(X' =$

$= Y')_{n'}$ と結合する結合手を表わし、**印は A'_n と結合する結合手を表わす。



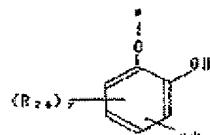
式中、G は一般式 (N-1) および (N-2) において説明したのと同じ意味を表わす。

Q' は特に好ましくは酸素原子または $\ast - H - \ast \ast$
 $SO_2 - G$
 $CO - G$

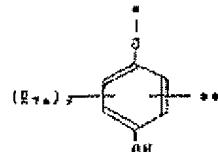
で表わされる基である。

一般式 (V) で表わされる基において B_1 として特に好ましい基は下記一般式 (VI) または (VII) で表わされるものである。

一般式 (VI)



一般式 (VII)

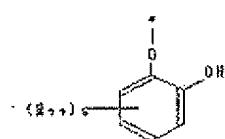


式中、*印は一般式 (I) において左側と結合する位置を表わし、**印は $(L_2)_n - B_2$ と結合する位置を表わす。 R_{2n} は一般式 (III) または (IV) において説明した R_{2n} と同じ意味である。 α は 0 ないし 3 を表わし、 α が複数のとき、 R_{2n} は同じものまたは異なるものを表わす。また 2 つの R_{2n} が連結し環状構造を形成する場合も包含される。

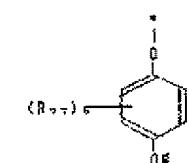
一般式 (V) で表わされる基において B_1 として特に好ましい基は下記一般式 (VIII) または (IX) で表わされるものである。

特開昭64-9455 (12)

一般式 (I)

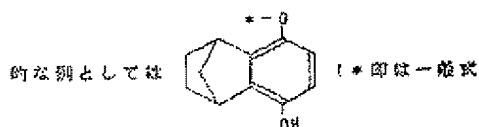


一般式 (II)



式中の *印は一般式 (I)において左側を結合する位置を表わし、もはりないしもの整数を表わし、 R_{1n} は一般式 (III) もまたは (IV) において説明した R_{1n} と同じ意味を表わす。それが複数のとき複数個の R_{1n} は同じものまたは異なるものを表わす。また 2 つの R_{1n} が連結し環状構造を形成する場合も含まれる。

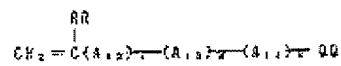
R_{1n} および R_{2n} 特に好ましい例としては以下



(II) を説明したのと同じ意味を表わす) が挙げられる。

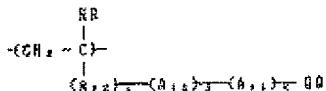
本発明の一般式 (I) で表わされる化合物は、ポリマーである場合も含まれる。即ち、下記一般式 (P-I) で表わされる单量体化合物より説明され、一般式 (P-II) で表わされる繰り返し単位を有する重合体、あるいは、芳香族第 1 級アミン現像剤の酸化体とカップリングする能力をもたない少なくとも 1 個のエチレン基を含有する非発色单量体の 1 つ以上との共重合体である。ここで、单量体は、2 個以上が同時に重合されていてもよい。

一般式 (P-I)



の基が挙げられる。すなわち、アルコキシメトキシ、エトキシなど)、アシルアミノ(アセトアミド、ベンズアミド、ヘキサデカンアミンドなど)、スルホンアミド(メタンスルホンアミド、ベンゼンスルホンアミドなど)、アルキルチオ(メチルチオ、エチルチオ、ドデシルチオなど)、カルバモイル(N-ブロビルカルバモイル、N-ニーブチルカルバモイル、N-イソブロビルカルバモイル、N-4-(2,4-ジメチルフェノキシ)カルバモイルなど)、アルコキカルボニル(メトキカルボニル、プロピオキカルボニルなど)、脂肪族基(メチル、エチル、レオタチルなど)、ハロゲン原子(フッ素原子、塩素原子など)、アリールチオ(フェニルチオ、4-ドデシルフェニルチオ)、スルファモイル(N-ブロビルスルファモイル、スルファモイルなど)、アシル(アセチル、ベンゾイルなど)、ヒドロキシル、またはカルボキシル、が挙げられる。また A_{115} が 2 つ連結し環状構造を形成する場合の代表も含まれる。

一般式 (P-II)



式中、 RR' は水素原子、炭素数 1 ~ 4 個の低級アルキル基、または族基原子を表わし、 A_{115} は $-\text{COOR}$ 、 $-\text{NHCOOR}$ 、 $-\text{NHCOR}$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{SO}_2\text{RR}'$ 、 $-\text{NHSO}_2-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{OCOOR}$ 、 $-\text{OR}$ 又は $-\text{O}-$ を表わし、 A_{116} は $-\text{COOR}$ 又は $-\text{COO}-$ を表わし、 A_{117} は炭素数 1 ~ 10 個の無置換もしくは置換アルキレン基、アラルキレン基または無置換もしくは置換アリーレン基を表わし、アルキシン基は直鎖でも分岐鎖でもよい。

(アルキレン基としては例えはメチレン、メチルメチレン、ジメチルメチレン、ジメチレン、トリメチレン、テトラメチレン、ベンタメチレン、ヘキサメチレン、デシルメチレン、アラルキレン基としては例えはベンジリデン、アリーレン基としては例えはフェニレン、テフチレンなど)

特開昭64-9455(13)

日本は、一般式(I)で表わされる化合物残基を並べし、A₁、A₂、B₁、B₂およびし₁のいずれの部位で結合していくてもよい。

A₁、A₂およびし₁は、すまたは+を表わすが、A₁、A₂およびし₁が同時にりであることはない。

ここでA₁で表わされるアルキレン基、アラルキレン基またはアリーレン基の置換基としてはアリール（例えばフェニル）、ニトロ、水酸基、シアノ、スルホ、アルコキシ（例えばメトキシ）、アリールオキシ（例えばフェノキシ）、アシルオキシ（例えばアセトキシ）、ツルアミノ（例えばアセチルアミノ）、スルホンアミド（例えばメタノスルホンアミド）、スルファモイル（例えばメチルスルファモイル）、ハロゲン原子（例えばフッ素、塩素、溴素）、カルボキシ、カルバモイル（例えばメチルカルバモイル）、アルコキシカルボニル（例えばメトキシカルボニル）、スルホニル（例えばメチルスルホニル）が挙げられる。この置換基が2つ以上あるときは同じでも異ってもよい。

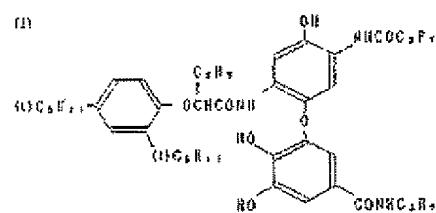
次に、芳香族一級アミン親核基の酸化生成物とカップリングしない非発色性エチレン様単量体としては、アクリル酸、マークロアクリル酸、マークルキルアクリル酸およびこれらのアクリル酸類から誘導されるエステルもしくはアミド、メチレンビスアクリルアミド、ビニルエステル、アクリロニトリル、芳香族ビニル化合物、マレイン酸類、ビニルビリジン類等がある。ここで使用する非発色性エチレン様不飽和量体は、2種以上を同時に使用することもできる。

一般式(I)で表わされる化合物は従来の合成法によって容易に合成できる。例えば特開昭61-53643、同61-84646、同61-86761、同61-113060、同61-107245、同61-102647、同61-192646などに記載の方法によって合成できる。

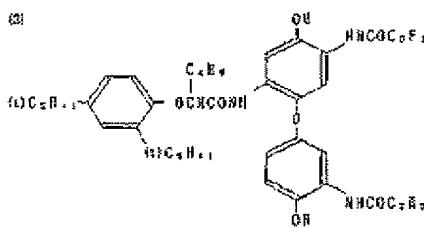
(化合物例)

以下に、本発明の化合物の具体例を挙げるがこれらに限定されるわけではない。

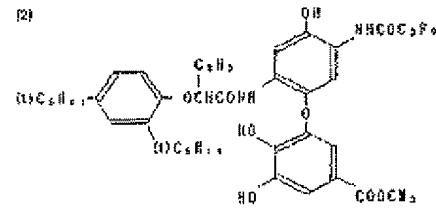
(1)



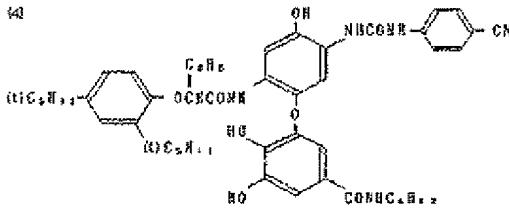
(2)



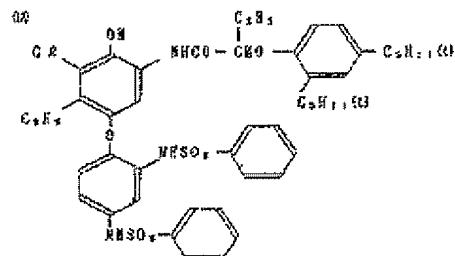
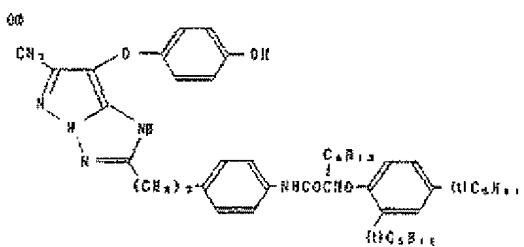
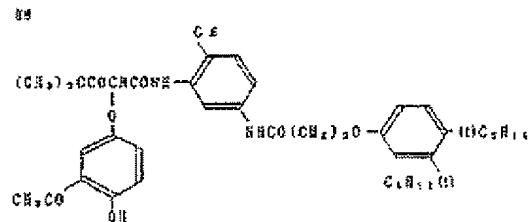
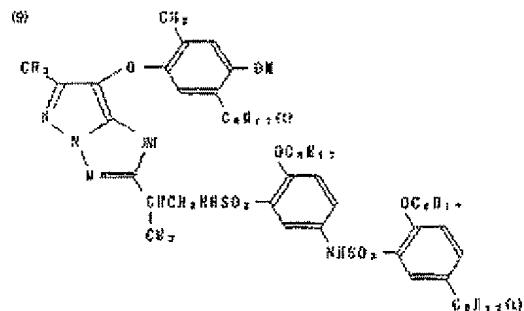
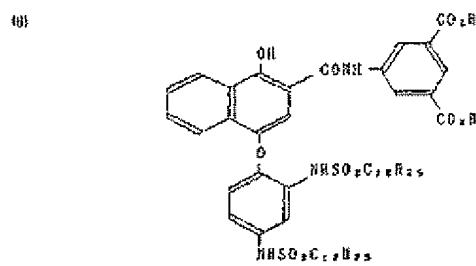
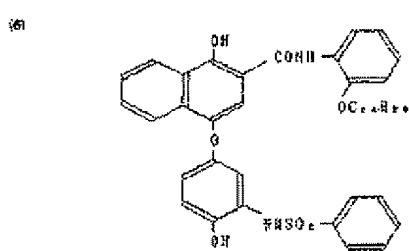
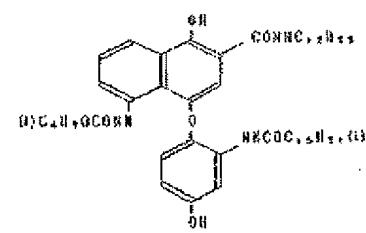
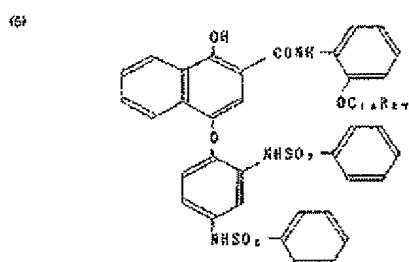
(3)



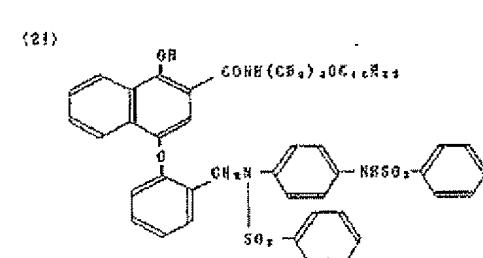
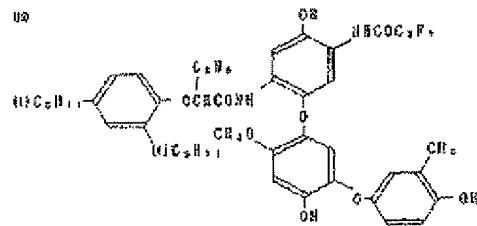
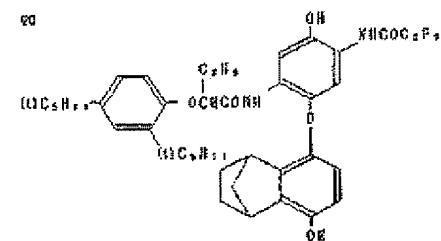
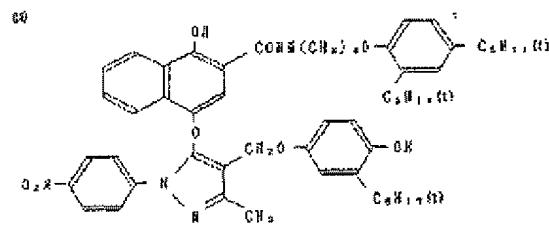
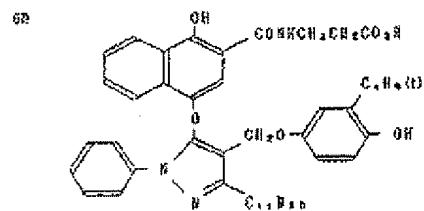
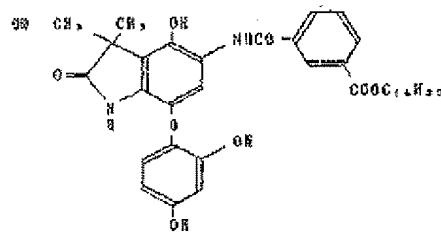
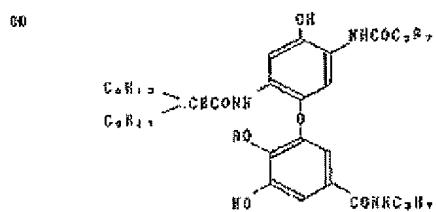
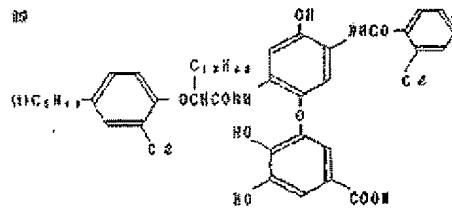
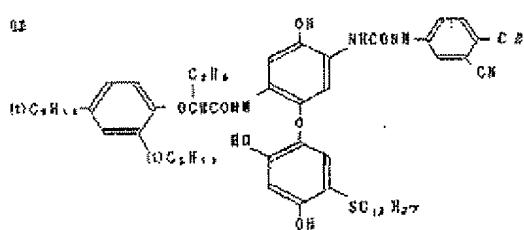
(4)



特開昭64-9455 (14)

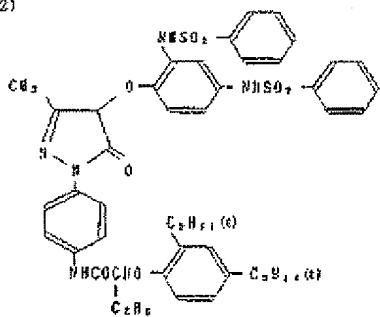


特開昭64-9455 (15)

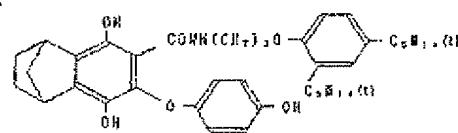


特開昭64-9455 (16)

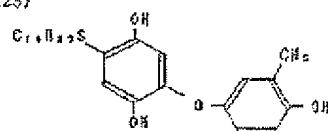
(22)



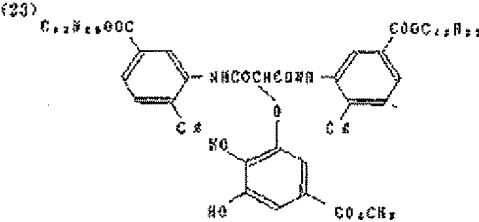
(24)



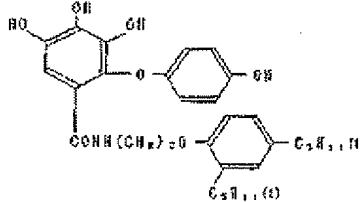
(25)



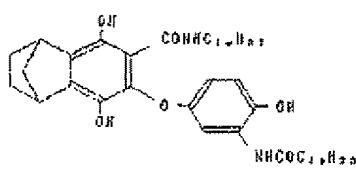
(23)



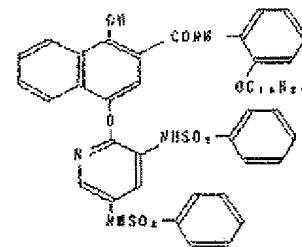
(26)



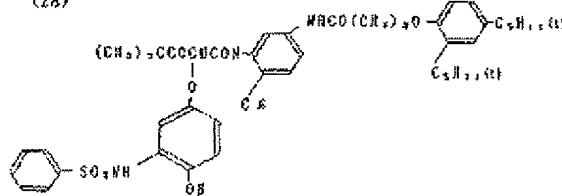
(27)



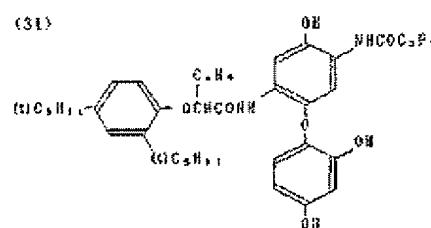
(28)



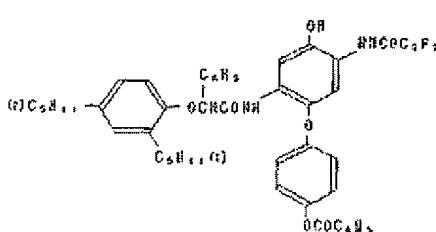
(28)



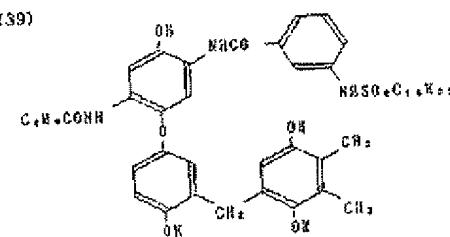
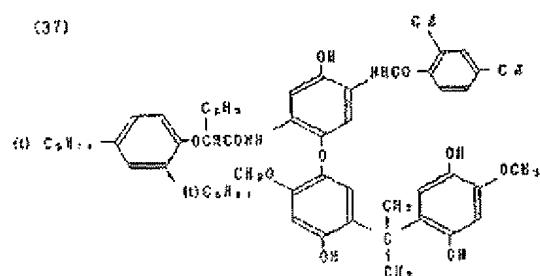
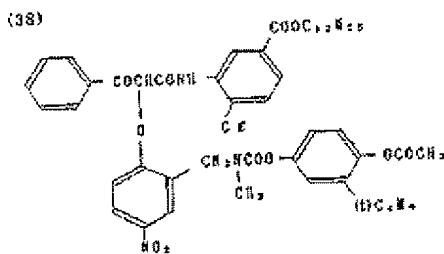
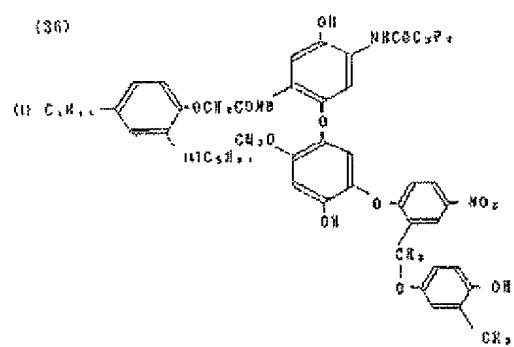
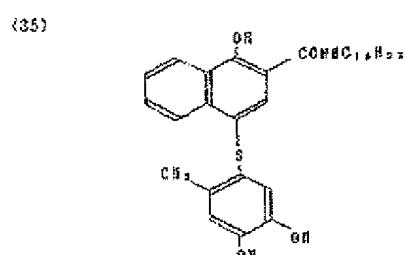
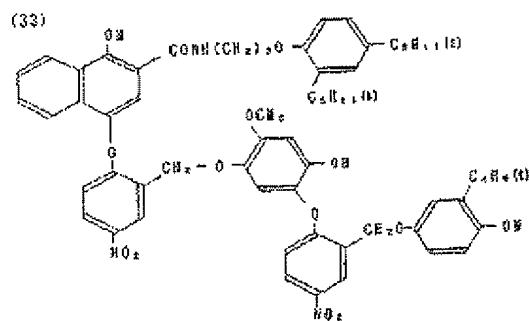
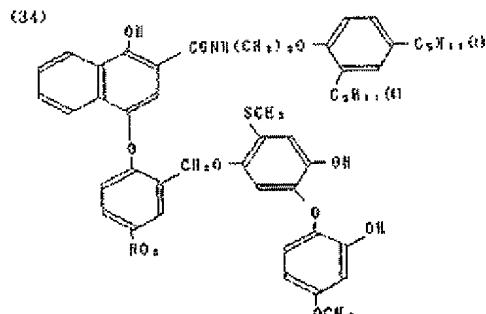
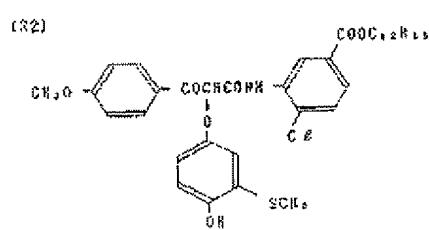
(29)



(29)

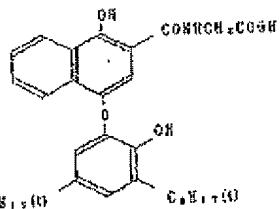


特開昭64-9455 (17)

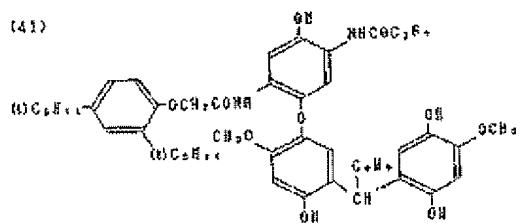


特開昭64-9455 (18)

(40)



(41)



本発明の化合物はハロゲン化銀乳剤又は非感光性層のどちらに添加してもよいがハロゲン化銀乳剤層の方が好ましい。

添加量としてはハロゲン化銀1モルに対し、1×10⁻²モル～1モル、好ましくは5×10⁻²モル～0.5モル、特に好ましくは1×10⁻²モル～0.1モルの範囲で用いられる。

2. ハロゲン化銀乳剤

2-1. ハロゲン化銀粒子

本発明に用いられるハロゲン化銀乳剤は実質的に塩化銀を含まない塩基性化銀乳剤である。実質的に塩化銀を含まないとは、金ハロゲン化銀量に対する塩化銀の含有量が平均塩化銀含有率で2モル%以下であることである。好ましくは1モル%以下である。更に好ましくは0.5モル%以下であり、最も好ましくは塩化銀を全く含まないことである。

本発明の平均塩化銀含有率は、感光性ハロゲン化銀乳剤層の平均塩化銀含有率の単純平均ではなく、各層の塩基銀量を加算した平均値を言う。また各乳剤層中の平均塩化銀含有率も各層に依頼の

乳剤が併用される場合、各乳剤にその使用量を加重した平均値である。

塩化銀を含むことは感光性の点で光吸收量を増したり、分光増感色素の吸着を強めたり、あるいは分光増感色素による減感を弱めたりする有用な点も多く見られるが、迅速現像を行なう場合には現像速度の遅いことがハロゲン化銀粒子全体の現像速度を遅らせることになり、非常に不利となる。微量の、たとえば1モル%以下、特に0.2モル%以下の塩化銀を含有させることが含有させない場合に比べて現像速度が速くなる場合が存在する。これは、塩化銀の含有により形成される潜像が現像を開始し早い安定な、あるいは大きな潜像を形成するようになったり、また現像時に放出される銀蒸気イオンが粒子内部に潜像を形成する粒子や内部にカブリ線を有する粒子に対してハロゲン変換により潜像やカブリ線を露出せしめ現像されるようにしたり、あるいは現像を抑制したり阻害したりするような他の化合物が粒予表面等に存在しているときには、銀蒸気イオンがそれらを駆逐

せしめることにより、相対的に現像速度が速くなるよう見えるためである。これらの場合でも塩化銀そのものが塩化銀や臭化銀に比べて、それを含む粒子の現像を選らせていることに変わりはない。

さて本発明においては基本的に塩化銀を含まないハロゲン化銀乳剤を用いることが好ましいが、上記のようなことを生じている場合には、微量の塩化銀を含有させることが有利なこともある。

本発明に用いる塩基性化銀乳剤は任意の組成比をとることができ、純塩化銀であっても純臭化銀であってもまたその中間の組成であってもよい。それらが更に前述のように微量の塩化銀を含んでいてもよい。本発明に好ましく用いられるのは臭化銀含有率が10モル%以上の塩基性化銀乳剤である。カブリを追加させずに十分な感度を有する乳剤を得るには臭化銀含有率が20モル%以上であることが好ましいが、特に迅速性を要する場合には20モル%以下あるいは10モル%以下を用いることが好ましいこともある。臭化銀含有率を少なくす

特開昭64-9455 (19)

ると、単に現像の迅速性が向上するだけでなく、それを含む感光材料を超速級でランニングしたときに、現像液中に補充液量との関係で決まる平衡蓄積量の臭素イオンが低濃度で存在することになり、現像液そのものの迅速現像性を高く設定することができる、好ましい。

カブリを生じにくく、安定な感度や階調を示す乳剤を得るには臭化銀含有率は更に高くすることが望ましく、5.0モル%以上が良い。更には6.5モル%以上であれば非常に安定な乳剤が得られ、好ましい。臭化銀含有率が9.5 mol%を越すと過度現像性がやや低下する。

ハロゲン化銀粒子の現像性は粒子全體の平均ハロゲン組成だけでは決まらず、粒子内でどのような分布をしているかによっても左右される。従って本発明のハロゲン化銀乳剤はその粒子中に、ハロゲン組成に隔てて分布あるいは構造を有することができる。その典型的なものは特公昭43-13162、特開昭61-215540、特開昭60-222846、特開昭61-75337などに開示されているような粒子の内部

と表層が異なるハロゲン組成を有するコア-シェル型あるいは二重構造型の粒子である。このような粒子においてはコア部の形状とシェルの付いた全體の形状が同一のことであれば異なることもある。具体的にはコア部が立方体の形状をしていて、シェル付き粒子の形状が立方体のことであれば八面体のこともある。逆にコア部が八面体で、シェル付き粒子が立方体あるいは八面体の形状をしていることもある。またコア部は明確なレギュラー粒子であるのにシェル付き粒子はやや形状がくずれたり、不定形状であることもある。また單なる二重構造でなく、特開昭60-222846に開示されているような三重構造にしたりそれ以上の多層構造にすることや、コア-シェルの二重構造の粒子の表面に異なる組成を有するハロゲン化銀を薄くつけたりすることができる。

粒子の内部に構造を持たせるには上述のような包み込む構造だけではなく、いわゆる接合構造を有する粒子をつくることができる。これらの例は特開昭59-138540、特開昭58-105526、EP19929042、

特公昭58-24772、特開昭59-16254などに開示されている。接合する結晶はホストとなる結晶と異なる組成をもってホスト結晶のエッジやコーナー部、あるいは面部に接合して生成させることができる。このような接合結晶はホスト結晶がハロゲン組成に関して均一であってもあるいはコア-シェル型の構造を有するものであっても形成させることができる。

接合構造の場合にはハロゲン化銀同士の組み合せは当然可能であるが、ロダン銀、炭酸銀などの岩塗構造でない銀塩化合物をハロゲン化銀と組み合せ接合構造をとることができる。またPbOのような非銀塩化合物も接合構造が可能であれば用いてよい。

これらの構造を有する粒子は、たとえばコア-シェル型の粒子においてコア部が臭化銀含有量が高く、シェル部が臭化銀含有量が低くても、また逆にコア部の臭化銀含有量が低く、シェル部が高い粒子であってもよい。何様に接合構造を有する粒子についてもホスト結晶の臭化銀含有率が高く、

接合結晶の臭化銀含有率が相対的に低い粒子であっても、その逆の粒子であってもよい。

また、これらの構造を有する粒子のハロゲン組成の異なる境界部分は、明確な境界であっても、組成差により混晶を形成して不明確な境界であってよく、また積極的に連続的な構造変化をつけたものでも良い。

本発明においては、ハロゲン組成に関して粒子内で均一な組成を有するものよりは、何らかの構造を有する粒子より成る乳剤が好ましく用いられる。特に粒子内部より粒子表面により臭化銀の少ないハロゲン組成を有する粒子が、より好ましく用いられる。その代表的なものはコア部にシェル部より高い臭化銀含有率の臭化銀を含むコア-シェル型の乳剤である。コア部とシェル部の構成モル比は0:1.00~1.00:0の間であれば任意の比率をとり得るが均一構造の粒子と明確に異なるようにするには3:9.7~9.8:2の間が好ましい。シェル部の形状をハロゲン銀の溶解度の差を利用しておゆるハロゲン交換によって行なう場合に

特開昭64-9455 (20)

は、コア部を均一に覆っていないものの 9 : 2 より少なくともかまわない。より好ましいコアとシェルの比率は、9.5 ~ 8.5 : 1.5 の間であり、更に好ましくは 1.5 : 8.5 ~ 7.0 : 3.0 の間である。コア部とシェル部の臭化銀含有率の差はコア部とシェル部の構成モル比により異なるが、5 モル%以上であることが好ましい。更に好ましくは 1.0 モル%以上である。コア部とシェル部で臭化銀含有率があまり異なると、すなわち粗成差が少ないと、均一構造の粒子とあまり変わらず感である。粗成差が大であると、圧力による強度等をひき起こし易くなるのでそれらを緩和させるための工夫が必要になる。適切な粗成差はコア部とシェル部の構成比に依存し、9 : 1.0 または 1.0 : 0 の構成比に近いほど粗成差は大となることが好ましく、構成比が近いほど粗成差は小さくすることが好ましい。

本発明に用いる塩臭化銀粒子は双晶面を含まない正常品でも、日本写真学会編、写真工業の基礎 銀塗写真編（コロナ社、P. 183）に解説されてい

るような例、たとえば双晶面を一つ含む一重双晶、平行な双晶面を 2 つ以上含む平行多重双晶、非平行な双晶面を 2 つ以上含む非平行多重双晶などから目的に応じて選んで用いることができる。正常品の場合には(100) 面からなる立方体、(111) 面からなる八面体、特開昭55-42937、特開昭60-222842に開示されている(110) 面からなる 12 面体粒子を用いることができる。さらにJournal of Imaging Science 30巻 2-6 ページ 1986年に報告されているような(211) を代表とする(h11) 面粒子、(331) を代表とする(h31) 面粒子、(210) 面を代表とする(h20) 面粒子と(321) 面を代表とする(h31) 面粒子は調製法は工夫を要するが目的に応じて選んで用いることができる。(100) 面と(111) 面が一つの粒子に共存する 14 面体粒子、(100) 面と(110) 面が共存する粒子あるいは(111) 面と(110) 面が共存する粒子など、2 つの面あるいは多枚の面が共存する粒子も目的に応じて選んで用いることができる。

本発明に用いる塩臭化銀粒子の形状は前述のよ

うな立方体や八面体以外の十四面体や十二面体でもよく、不定形でもよい。特に接合型の粒子の場合には不定形ではないが、ホスト結晶のコーナー やエッジにあるいは面上に均一に接合結晶を生成し、規則的な粒子形状を呈する。また球状であってもよい。本発明においては立方体粒子と八面体粒子がより好ましく用いられる。平板粒子も好ましく用いられるが、特に四換算の粒子直径の粒子厚みに対する比の値が 5 以上とくに 8 以上の平板粒子が金粒子の投影面積の 50% 以上を占める乳剤は迅速現像性に優れている。このような平板状粒子に対しても前述のような構造を持たせたものはより有用である。

臭化銀あるいは塩臭化銀含有量の多い塩臭化銀は立方体の形状になりやすいことが知られている。八面体、12面体あるいは平板状の粒子を作るとときには、工夫が必要であるが、これらの方針はJournal of Photographic Science 21巻 3-9 ページ (1973年) のClas らの報告 [International Congress of Photographic Science (Rochester

1973年)] に発表されたHirsch の報告 特開昭55-26583、特開昭58-111935、特開昭58-111937、特開昭58-102525、特開昭58-111936、特願昭61-144228などに開示されている。

本発明に用いる塩臭化銀乳剤はEP-009672761、EP-006441281 などに開示されているような粒子に丸みをもたらす処理、あるいはDE-2306447C2、特開昭60-221320に開示されているような表面の改質を行ってもよい。

本発明に用いる塩臭化銀乳剤は表面潜像型が好ましいが、特開昭59-133542に開示されているように現像液あるいは現像の条件を選択することにより内部潜像型の乳剤も用いることができる。またうすいシェルをかぶせる複内部潜像型乳剤も目的に応じて用いることができる。

2-2. ハロゲン化銀粒子の形成

本発明に用いる塩臭化銀乳剤は P.Gloftskides 著 Chimie et Physique Photographique (Paul Montal 訳刊、1967年)、G.P.Duffin 著 Photographic Emulsion Chemistry (Focal Press 訳刊、1966年)、

特願明64-9455 (21)

V.L.Zelikman et al著 Baking and Coating: Photographic Emulsion (Focal Press Ed. 1964年)などに記載された方法を用いて調製することができる。すなわち、酸洗法、中性法、アンモニア法等のいずれでもよく、また可溶性銀塩と可溶性ハロゲン塩を反応させる形態としては片剝現象法、同時混合法、それらの組合せなどのいずれを用いててもよい。粒子を銀イオン過剰の下において形成させる方法（いわゆる逆現象法）を用いることもできる。同時混合法の一つの形式としてハロゲン化銀の生成する液相中のpHを一定に保つ方法、すなわちいわゆるコントロールド・ダブルジュット法を用いることもできる。この方法によると、結晶形が規則的で粒子サイズが均一に近いハロゲン化銀乳剤が得られる。

添加する可溶性銀塩水溶液あるいは可溶性ハロゲン化アルカリ水溶液の比率あるいは両方の液を2種類以上重複し、用意した2種類以上の水溶液の濃度あるいは組成をそれぞれ異なることも必要によっては有効である。特公昭61-21454に開示

されている添加方法はその一例であり必要に応じて用いることができる。特公昭48-36890に開示されている添加速度を時間とともに加速させる方法、米国特許4242445に開示されている添加速度を時間とともに高める方法は本発明に用いる塩素化銀乳剤の調製法としては好ましいものである。粒子形成中あるいは粒子形成後の適当な時期に粒子の一部を異性のアニオンでハロゲン交換することは本発明に用いる塩素化銀乳剤の調製法として好ましい。粒子形成後にハロゲン交換を行なう時期としては脱脂工程以前、脱塩工程以降化学熟成、化学熟成中、化学熟成後、塗布前などに行なうことができる。化学増感前にあるいは色素吸着前にハロゲン交換するのが好ましい。ハロゲン交換に用いるアニオンとしては用いる塩素化銀粒子より難溶性銀塩を形成する化合物が望ましい。C4⁺含量が50%以上の高塩化銀粒子の場合には臭化物、チオシアン化物などが好ましい。2種以上のアニオンを併用するのは場合によって好ましい。用いるアニオンの量は全ハロゲン化銀量に対して

0.01～1.0モル%がよい。好ましくは0.1～3モル%である。特願昭60-146077に開示されているように塩素化銀粒子に臭化銀含量の高い局在した箇所を作るのは特に好ましい。

局在した主に臭化銀からなる層を作るには高塩化銀粒子形成後、水溶液銀塩と水溶性臭化物塩を添加しシェル付けを行ってもよいし、水溶性臭化物塩のみ添加し熱熟成してもよい。

局在した主に臭化銀からなる層を作る時期は水洗工程前、化学増感前あるいは後、塗布前のどの工程でもよい。局在した層は全ハロゲン化銀量の0.01モル%～1.0モル%がよい。好ましくは全ハロゲン化銀量の0.1モル%～3モル%である。局在した層の臭化銀含量は高塩化銀粒子の平均臭化銀含量より多くなければならない。より好ましくは50モル%以上が臭化銀でありさらに好ましくは70モル%以上である。即ち高塩化銀粒子の平均臭化銀含量に比べて20モル%以上、好ましくは40モル%以上、特に60モル%以上臭化銀含量が多いことが好ましい。局在した層の存在は

XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy)などの表面分析手法により分析できる。

XPS法に関しては、稻原博一ら、電子の分光（共立ライブライヤー社、共立出版発行、昭和53年）を参考にすることができる。

ハロゲン化銀粒子形成または物理熟成の過程において、カドミウム塩、亜鉛塩、鉛塩、タリウム塩、イリジウム塩またはその銀塩、ニジウム塩またはその錯塩、鉄塩または鉄錯塩などを共存させてもよい。

特にイリジウム塩はハロゲン化銀に対し10⁻⁴～10⁻²モル/モル、より好ましくは10⁻³～10⁻¹モル/モル量で用いられる。これは、イリジウム塩を用いたりに調製した乳剤に比べ、過正露光耐度域をはすれて高照度や低照度での迅速現像性や安定性を得る上で特に有用である。

特願昭61-102884、特願昭60-147121に開示されているような多価金属イオンを多量にドープした乳剤は推奨不取扱のため好ましく、本発明の塩素化銀乳剤に用いることができる。

特開昭64-9455 (22)

ハロゲン化銀乳剤は粒子形成後通常物理熟成、脱塩および化学熟成を行ってから塗布に使用する。

公知のハロゲン化銀塗剤（例えば、アンモニア、ロダンカリまたは米国特許第3,271,157号、特開昭51-12360号、特開昭53-82408号、特開昭53-144319号、特開昭54-100717号もしくは特開昭54-155828号等に記載のチオエーテル類およびチオン化合物）の存在下で物理熟成を行うと、規則的な結晶形を有し、均一に近い粒子サイズ分布を有する単分散乳剤が得られる。物理熟成前後の乳剤から可溶性銀塩を除去するためには、スチール水洗、フロキュレーション洗浄法または紫外線滅菌などに従う。

2-3. 化学増感

本発明に使用するハロゲン化銀乳剝は、硫黄もしくはセレン増感、遷元堵塞性、貴金属増感などの單独もしくは併用により化学増感することができる。

すなわち、活性ゼラチンや銀と反応し得る硫黄を含む化合物（例えばチオ硫酸塩、チオ尿素類、

メルカプト化合物類、ローダニン類）を用いる硫黄増感法；還元性物質（例えば第一主族、アミン類、ヒドリジン誘導体、ホルムアミジンスルファン酸、シラン化合物）を用いる還元増感法；金属性化合物（例えば、金錯塩のほか、Pt、Ir、Pd、Rh、Feなどの周期表表Ⅷ族の金属の錯塩）を用いる貴金属増感法などを単独でまたは組み合わせて用いることができる。

これらの具体例は、硫黄増感法については米国特許第1,574,964号、同第2,410,689号、同第2,278,947号、同第2,728,668号、同第3,656,955号等、還元増感法については米国特許第2,983,609号、同第2,419,974号、同第4,054,458号等、貴金属増感法については米国特許第2,339,603号、同第2,448,060号、英國特許第619,061号等の各明細書に記載されている。

本発明の塩基化銀乳剤においては、硫黄増感もしくはセレン増感が、迅速現像性および処理安定性の点から好ましく用いられる。この増感に際してはロキシアサインデン化合物を存在させること

が好ましい。

2-4. ハロゲン化銀粒子の平均粒子サイズ

ハロゲン化銀粒子の平均粒子サイズ（球状もしくは球に近い粒子の場合は粒子直径を、立方体粒子の場合は、稜長をそれぞれ粒子サイズとし投影面積にもどづく平均であらわす）は、2μ以下で0.1μ以上が好ましいが、特に好ましいのは1μ以下0.15μ以上である。粒子サイズ分布は狭くても広くてもいずれでもよい。粒子数あるいは重量で平均粒子サイズの±20%以内に全粒子の90%以上、特に95%以上が入るような粒子サイズ分布の狭い、いわゆる単分散ハロゲン化銀乳剤を本発明に使用することができる。また感光材料が目標とする階調を満足させるために、実質的に同一の感色性を有する乳剤層において粒子サイズの異なる2種以上の単分散ハロゲン化銀乳剤を同一層に混合または別層に重層塗布することができる。さらに2種類以上の多分散ハロゲン化銀乳剤あるいは単分散乳剤と多分散乳剤との組合せを混合あるいは重層して使用することもできる。

本発明においては、単分散乳剤を二種以上混ぜまたは並んで用いることが特に好ましい結果を与える。

2-5. ハロゲン化銀乳剤添加剤

本発明に用いる塩基化銀乳剤の調製時に用いられる保護コロイドとして及びその他の親水性コロイド層のペイントーとしては、ゼラチンを用いるのが有利であるが、それ以外の親水性コロイドも用いることができる。

たとえばゼラチン誘導体、ゼラチンと他の高分子とのグラフトポリマー、アルブミン、カゼイン等の蛋白質；ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、セルロース樹脂エステル類等の加きセルロース誘導体、アルギン酸ソーダ、難溶性物質などの銀誘導体；ポリビニルアルコール、ポリビニルアルコール部分アセタール、ポリ-4-ビニルピロリドン、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリビニルイミダゾール、ポリビニルピラゾール等の单-あるいは共重合体の加き多種の合成親水性高分子